

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/092575 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B25D 16/00**,
B23Q 11/00, B25D 11/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002620

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2005 (11.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 012 820.0 16. März 2004 (16.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **WACKER CONSTRUCTION EQUIPMENT AG**
[DE/DE]; Preussenstr. 41, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BERGER, Rudolf**
[DE/DE]; Philipp Fauth Strasse 1, 82031 Grünwald
(DE). **SCHMID, Wolfgang** [DE/DE]; Töllkirschenweg 7,
80995 München (DE). **STENZEL, Otto, W.** [DE/DE];
Schwalbenweg 8, 71543 Neuhütten/Wüstenrot (DE).
FISCHER, Michael [DE/DE]; Kathi-Kobus-Strasse 21,
80797 München (DE).

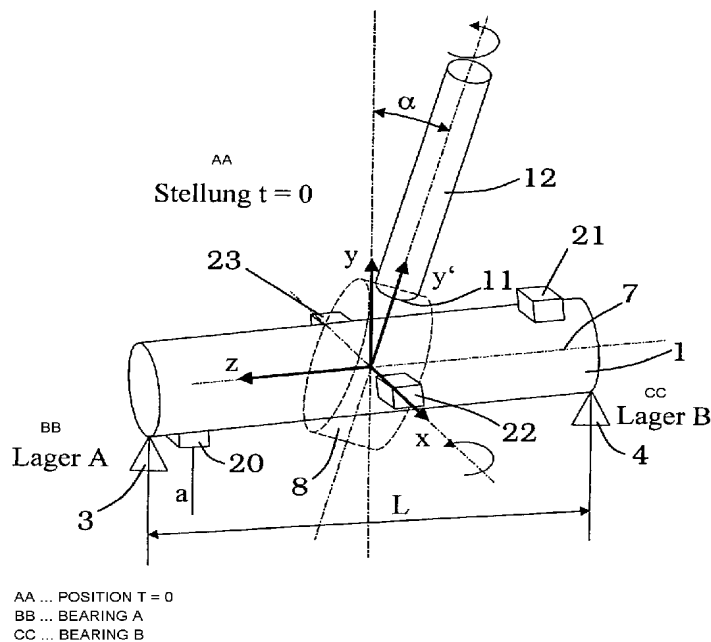
(74) Anwalt: **HOFFMANN, Jörg, Peter**; Müller Hoffmann &
Partner, Innere Wiener Strasse 17, 81667 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **WOBBLE DRIVE**

(54) Bezeichnung: **TAUMELFINGERGETRIEBE**



(57) **Abstract:** The invention relates to a wobble drive, in which a shaft (1) supports a wobble ring (8) by means of a pivot bearing (5), a finger (12) extending from said ring. To reduce vibrations caused by the movement of the finger (12), at least one balancing mass (20, 21) is configured on the shaft (1). Alternatively or in addition, at least one balancing mass (22, 23) can be provided on the wobble ring (8). This allows the vibrations that are caused naturally by the movement of the finger (12) to be compensated.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/092575 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Taumelfingergetriebe trägt eine Welle (1) über ein Drehlager (5) einen Taumelfingerring (8), von dem aus sich ein Taumelfinger (12) erstreckt. Zur Verminderung von Schwingungen, die durch die Bewegung des Taumelfingers (12) entstehen, ist an der Welle (1) wenigstens eine Auswuchtmasse (20, 21) ausgebildet. Alternativ oder ergänzend dazu kann auch an dem Taumelfingerring (8) selbst wenigstens eine Auswuchtmasse (22, 23) vorgesehen sein. Dadurch lassen sich die durch die Bewegung des Taumelfingers (12) naturgemäss entstehenden Schwingungen ausgleichen.

- 1 -

1 **Taumelfingergetriebe**

Die Erfindung betrifft ein Taumelfingergetriebe gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 10.

5 Unter der Bezeichnung Taumelfingergetriebe wird eine Vorrichtung zum Wandeln einer Rotationsbewegung in eine oszillierende Translationsbewegung verstanden. Hierbei wirkt ein drehend angetriebenes Rotationselement derart auf ein Taumelement ein, dass dieses hin- und herkippend angetrieben wird und dabei ein weiteres Element in lineare Translationsbewegung versetzen kann.

10

Ein derartiges Taumelfingergetriebe ist z. B. aus der DE 198 51 888 C1 bekannt.

15 Taumelfingergetriebe werden - wie auch in der DE 198 51 888 C1 beschrieben - z. B. in Bohr- oder Schlaghämmern eingesetzt, um die Drehbewegung eines Antriebs in eine oszillierende Translationsbewegung zu wandeln, die in einem Schlagwerk dazu genutzt werden kann, Schläge auf ein Werkzeug aufzubringen.

20

Fig. 1 zeigt exemplarisch ein bekanntes Taumelfingergetriebe für ein derartiges Luftfederschlagwerk.

25 Eine als Antriebswelle dienende Welle 1 wird von einem nicht dargestellten Antrieb (z. B. Elektromotor) über ein Zahnrad 2 drehend angetrieben. Die Welle 1 ist an schematisch dargestellten Lagerstellen 3 und 4 drehbar gelagert. Bei diesen Lagerstellen 3, 4 handelt es sich üblicherweise um Wälzlager, die in einem nicht dargestellten Gehäuse abgestützt sind, wie dies z. B. auch in der DE 198 51 888 C1 gezeigt ist.

30

Auf der Welle 1 ist ein Drehlager 5 mit einem Innenring 5a befestigt. Der Innenring 5a muss mit der Welle 1 z. B. über einen Pressverband drehfest verbunden sein. Gegebenenfalls können auch die Welle 1 und der Innenring 5a einstückig hergestellt werden.

35

- 2 -

- 1 Der Innenring 5a weist eine ringförmige Innenlauffläche 6 auf, die in einer Ebene liegt, die nicht senkrecht zu einer Drehachse 7 der Welle 1 steht. Bei dem Beispiel in Fig. 1 beträgt der Winkel α zwischen der Ebene der Innenlauffläche und der senkrecht zu der Drehachse 7 stehenden Ebene ca. 30°.
- 5 Um den Innenring 5a ist ein Taumelfingerring 8 angeordnet, der auf seiner Innenseite eine der Innenlauffläche 6 zugeordnete Außenlauffläche 9 aufweist. Zwischen der Innenlauffläche 6 und der Außenlauffläche 9 sind Wälzkörper 10 in bekannter Weise beweglich angeordnet. Der Innenring 5a mit der Innenlauffläche 6, der Taumelfingerring 8 mit der Außenlauffläche 9 und die Wälzkörper 10 bilden zusammen wirkungsmäßig das Drehlager 5, das im gezeigten Beispiel als Wälzlager ausgeführt ist. Alternativ können auch andere Lagerarten wie z. B. Gleitlager Verwendung finden.
- 15 Außen an dem Taumelfingerring 8 erstreckt sich von einer Anlenkstelle 11 ein Taumelfinger 12 radial zu einer Mittelachse 13 des Taumelfingerrings 8.
- Ein dem Taumelfingerring 8 abgewandtes Ende des Taumelfingers 12 durchdringt einen Kolbenbolzen 14, der wiederum an einem Antriebskolben 15 eines Luftfederschlagwerks befestigt ist.
- 20 In dem Antriebskolben 15 ist in Fig. 1 ein zu dem Luftfederschlagwerk gehörender Schlagkolben 16 gezeigt. Derartige Luftfederschlagwerke sind bekannt. Da sie jedoch nicht den Gegenstand der Erfindung betreffen, wird von einer weiteren Erläuterung abgesehen.
- 25 Im Betrieb des Taumelfingergetriebes wird die Welle 1 zusammen mit dem Innenring 5a gedreht. Aufgrund der schräg liegenden Innenlauffläche 6 werden die darin umlaufenden Wälzkörper 10 und mit ihnen der Taumelfingerring 8 in eine Taumelbewegung versetzt, die durch die Führung des Kolbenbolzens 14 und des Antriebskolbens 15 in eine lineare Hin- und Herbewegung gewandelt werden kann.
- 30 Der Taumelfinger 12 stellt eine erhebliche Unwuchtmasse dar, die bei schneller Bewegung (mehrere hundert Schläge pro Minute) zu erheblichen zusätzlichen, pendelnden Lagerlasten führt, die sowohl auf die Maschine (Lager, Gehäuse) als auch auf den die Maschine haltenden Bediener wirken.
- 35

- 3 -

1 Da derartige Taumelfingergetriebe häufig in Hämmern eingesetzt werden, bedeutet dies, dass der Bediener nicht nur einer Stoßbelastung durch die von dem Hammer ausgeführten Schläge, sondern auch der Unwuchtbelastung durch den sich bewegenden Taumelfinger ausgesetzt wird.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Taumelfingergetriebe die durch die Bewegung des Taumelfingers erzeugten Unwuchtkräfte zu mindern und damit einer Vibrationsunruhe des Taumelfingergetriebes vorzubeugen.

10 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Taumelfingergetriebe gemäß den Patentansprüchen 1 und 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

15 Bei einer ersten erfindungsgemäßen Lösung ist an der Welle wenigstens eine Auswuchtmasse ausgebildet. Die Auswuchtmasse ist zusätzlich zu dem von der Welle gehaltenen Drehlager und einer sich aus dessen unsymmetrischer Gestaltung bewirkten Unwucht vorzusehen.

20 Durch die zusätzliche, konstruktiv vorgesehene Auswuchtmasse wird an der Welle eine Unwuchtkraft erzeugt, die, bei entsprechender Dimensionierung und Gestaltung, der durch die Bewegung des Taumelfingers erzeugten Unwuchtkraft derart überlagert werden kann, dass sich die Unwuchtkräfte zumindest teilweise aufheben bzw. jedenfalls in der Resultierenden vermindern.

25 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Drehlager einen auf der Welle ausgebildeten Innenring auf, dem ein Taumelfingerring zugeordnet ist. Zwischen dem Innenring und dem Taumelfingerring können zu dem Drehlager gehörende Wälzkörper umlaufen.

30 Die Auswuchtmasse kann durch Hinzufügen von Masseelementen an der Welle erzeugt werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, eine entsprechende Auswuchtmasse durch Entfernen von Material an anderer Stelle der Welle herzustellen.

35

1 Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die
Welle an zwei Lagerstellen gelagert, wobei jeder der Lagerstellen eine Aus-
wuchtmasse zugeordnet ist. Der Begriff "Auswuchtmasse" ist dabei abstrakt
zu verstehen. Selbstverständlich kann eine Auswuchtmasse auch durch
5 mehrere einzelne Masseelemente gebildet werden, die zum Erzeugen einer
gemeinsamen Massenwirkung entsprechend zueinander anzuordnen sind.

Somit ist jede Auswuchtmasse an der ihr zugeordneten Lagerstelle in der
Lage, gezielt eine die Wirkung des Taumelfingers überlagernde Gegenkraft
10 zu erzeugen, um auf diese Weise die resultierende Lagerkraft zu reduzieren.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der axiale
Abstand zwischen einer Lagerstelle und der jeweils ihr zugeordneten Aus-
wuchtmasse minimal. Auf diese Weise lässt sich die Wirkung der Auswucht-
15 masse besonders gut auf die ihr zugeordnete Lagerstelle übertragen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die den beiden Lagerstel-
len zugeordneten Auswuchtmassen bezüglich der Drehachse der Welle ge-
genüberliegend angeordnet. Das bedeutet, dass die durch die Auswuchtmas-
20 sen erzeugten Fliehkräfte um 180° zu einander versetzt sind. Zudem erzeu-
gen die beiden Auswuchtmassen um die Mitte der Welle ein Drehmoment,
das dem durch den Taumelfinger erzeugten Taumelmoment entgegenwirkt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Taumelfingerring im Wesentlichen ro-
tationssymmetrisch ist, mit Ausnahme von dem Bereich, von dem aus sich
25 der Taumelfinger radial erstreckt. Der Taumelfingerring sollte ein möglichst
geringes Gewicht aufweisen, um das Entstehen zusätzlicher Taumelmomente
zu vermeiden.

30 Bei einer anderen, in Anspruch 10 definierten Lösung der der Erfindung zu-
grunde liegenden Aufgabe ist an dem Taumelfingerring wenigstens eine Aus-
wuchtmasse in einem Bereich vorgesehen, der weder an der Anlenkstelle,
noch, bezogen auf die Mittelachse des Taumelfingerrings, gegenüber von der
Anlenkstelle, an der sich der Taumelfinger radial von dem Taumelfingerring
35 erstreckt, liegt.

1 Es hat sich überraschend herausgestellt, dass das Anbringen von Auswucht-
massen, die bezogen auf den Taumelfingerring seitlich zu dem Taumelfinger
stehen, eine Unwuchtkraft erzeugt, die dem Taumelmoment des Taumelfin-
gers entgegenwirkt und somit zu einer Reduzierung der Vibrationskräfte
5 führt.

Auch bei dieser Variante kann das zwischen der Welle und dem Taumelfin-
gerring angeordnete, schräg stehende Drehlager durch verschiedene Lagerty-
pen realisiert werden, wobei die Wälzlagerung aufgrund der geringeren Rei-
10 bung und einer hohen Verschleißfestigkeit vorzuziehen ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn zwei Auswuchtmassen vorgesehen sind,
die an dem Taumelfingerring, bezogen auf die Mittelachse des Taumelfinger-
rings, einander gegenüberliegend angeordnet sind. Dabei sollen die Aus-
15 wuchtmassen mit gleichem Winkelabstand, vorzugsweise mit 90° bezogen
auf die Mittelachse des Taumelfingerrings, relativ zu der Anlenkstelle des
Taumelfingers stehen.

Weiterhin vorteilhaft ist es, wenn der Taumelfingerring mit Ausnahme von
20 der Anlenkstelle, von der aus sich der Taumelfinger erstreckt, und den Be-
reichen, in denen die zusätzlichen Auswuchtmassen vorgesehen sind, im
Wesentlichen rotationssymmetrisch ist. Es hat sich nämlich herausgestellt,
dass die Anordnung von Auswuchtmassen in anderen Bereichen als den
oben definierten nicht zu einer Verbesserung der Schwingungssituation,
25 sondern eher zu einer Verstärkung der Unwuchtkräfte und damit der Vibra-
tionen führt.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden
die beiden oben getrennt voneinander beschriebenen Lösungen der Aufgabe
30 miteinander kombiniert. Das bedeutet, dass das Taumelfingergetriebe zum
einen eine Welle aufweist, an der zusätzliche Auswuchtmassen angebracht
sind, und zum anderen auch an dem Taumelfingerring Auswuchtmassen in
der oben beschriebenen Weise vorgesehen sind. Die Kombination der Aus-
wuchtmassen und die daraus resultierenden Gesamtkräfte und -momente
35 bewirken eine erhebliche Reduzierung der unerwünschten Vibrationen.

1 Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren erläutert. Es zeigen:

5 **Fig. 1** einen schematischen Schnitt durch ein aus dem Stand der Technik bekanntes Taumelfingergetriebe für ein Luftfeder-schlagwerk;

10 **Fig. 2** ein Diagramm mit den zu erwartenden Lagerkräften bei einem nicht erfindungsgemäß ausgestalteten Taumelfingergetriebe;

Fig. 3 schematisch ein Taumelfingergetriebe gemäß der Erfindung;

15 **Fig. 4** ein Diagramm zur Erläuterung der Reduzierung der Gesamtlagerlasten durch Auswuchtmassen auf der Welle (erste Ausführungsform der Erfindung);

20 **Fig. 5** ein Diagramm zur Erläuterung der Lagerlasten bei Unwuchten auf der Welle und auf dem Taumelfingerring (dritte Ausführungsform der Erfindung).

25 Der prinzipielle Aufbau eines Taumelfingergetriebes ist bekannt und wurde bereits oben unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die dortige Beschreibung verwiesen.

30 Bei dem bekannten Taumelfingergetriebe von Fig. 1 treten an den Lagerstellen 3, 4 Lagerlasten auf, die in Fig. 2 anhand eines Beispiels über der Zeit aufgetragen sind. Die Kurve a repräsentiert dabei die Lagerkräfte in Richtung einer Querachse (Horizontalebene), während die Kurve b der Lagerbelastung in Richtung der Maschinenhochachse entspricht. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Taumelfinger 12 im Wesentlichen vertikal, also in Richtung der Maschinenhochachse gerichtet ist.

35 Bei Überlagerung der Kurven a und b ergibt sich die Gesamtlagerlast gemäß Kurve c.

1 Das erfindungsgemäße Taumelfingergetriebe wird anhand der schematischen Darstellung von Fig. 3 erläutert.

Fig. 3 greift aus Fig. 1 die wesentlichen Bauelemente auf, nämlich die Welle
5 1, den Taumelfingerring 8 und den Taumelfinger 12. Weiterhin sind die Lagerstellen 3 und 4 symbolisch eingezeichnet. Die detaillierte technische Ausführung kann im Übrigen im Wesentlichen gemäß der Fig. 1 erfolgen.

Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung sind an der Welle 1 Aus-
10 wuchtmassen 20 und 21 vorgesehen, wobei die Auswuchtmasse 20 möglichst nahe (bezogen auf den Axialabstand a) zu der Lagerstelle 3 und die Auswuchtmasse 21 möglichst dicht an der Lagerstelle 4 angeordnet sind. Weiterhin ist in Fig. 3 erkennbar, dass die Auswuchtmassen 20 und 21 bezüglich der Drehachse 7 der Welle gegenüberliegend angeordnet sind. Da-
15 durch erzeugen die Auswuchtmassen 20 und 21 ein Drehmoment um die Achse X, welches dem Taumelmoment des Taumelfingers 12 entgegengerichtet ist.

Die Dimensionierung der Auswuchtmassen 20, 21, insbesondere ihre Masse
20 und ihr Abstand von der Drehachse 7 kann der Fachmann durch Versuche leicht ermitteln.

Der Abstand a der Auswuchtmasse 20 zu der Lagerstelle 3 und entsprechend der Abstand von der Auswuchtmasse 21 zur Lagerstelle 4 sollte so gering wie möglich sein, um eine maximale Wirkung der Auswuchtmassen 20,
25 21 zu entfalten. Dies resultiert daraus, dass, je näher die Auswuchtmassen 20, 21 an den Lagerstellen 3, 4 liegen, desto größer das Moment um die X-Achse wird.

30 Die Auswuchtmassen 20, 21 können, wie in Fig. 3 gezeigt, durch Anbringen zusätzlicher Masseelemente gebildet werden. Alternativ dazu kann auch jeweils auf der gegenüberliegenden Wellenseite Material von der Welle 1 entfernt werden, um die gewünschte Wucht zu erzeugen. Als Wucht wird dabei generell das Produkt einer Auswuchtmasse mit dem Abstand ihres Schwer-
35 punkts von der Drehachse 7 bezeichnet.

- 8 -

1 Bei geeigneter Dimensionierung und Anordnung der Auswuchtmassen 20, 21 lässt sich die in Fig. 2 gezeigte Gesamtlagerlast c reduzieren. In Fig. 4 wird die Kurve c aus Fig. 2 aufgegriffen. Die Kurve d entspricht dem Verlauf der Gesamtlagerlast, wenn auf der Welle 1 die Auswuchtmassen 20, 21 vorgesehen sind. Die sich daraus ergebende erhebliche Reduzierung der Gesamtlagerlasten ist unmittelbar in Fig. 4 erkennbar.

Bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung werden zusätzliche Auswuchtmassen 22 und 23 an dem Taumelfingerring 8 angebracht (Fig. 3). Bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung sind jedoch - im Gegensatz zu der Darstellung in Fig. 3 - keine Auswuchtmassen 20, 21 auf der Welle 1 ausgebildet.

Die Auswuchtmassen 22, 23 sind einander gegenüberliegend in einem Bereich angeordnet, der jeweils um 90° gegenüber der Anlenkstelle 11 des Taumelfingers 12 versetzt ist.

Die Auswuchtmassen 22, 23 führen zu einer Angleichung der maximalen Lagerkräfte in die Hoch- (Y) und Querrichtung (X) der Maschine, wodurch die wirksamen Lagerkräfte vergleichmäßigt werden können. Wie in Fig. 2 gezeigt war, sind die in Maschinenhochachse wirkenden Lagerkräfte (Kurve b) größer als die Kräfte in Maschinenquerachse (Kurve a).

Durch das Aufbringen der Auswuchtmassen 22, 23 ist somit bereits eine Verringerung der unerwünschten Vibrationskräfte erreicht.

Bei einer dritten, in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform der Erfindung werden die Lehren der oben beschriebenen ersten und zweiten Ausführungsform kombiniert. Das bedeutet, dass zunächst durch die Auswuchtmassen 22, 23 am Taumelfingerring 8 die in X- und Y-Richtung wirkenden maximalen Lagerkräfte einander angeglichen werden. Diese Kräfte werden dann durch die Auswuchtmassen 20, 21 auf der Welle 1 weitgehend kompensiert. Es wird schließlich ein Lagerkraftverlauf wie als Kurve e in Fig. 5 dargestellt erwartet.

Vergleicht man die Kurve e von Fig. 5 mit der Kurve c von Fig. 2, kann man deutlich erkennen, dass sich die ohne die zusätzlichen Auswuchtmassen 20, 21, 22, 23 bestehenden hohen Vibrationskräfte weitgehend aufheben lassen.

- 9 -

- 1 Die erste und die zweite Ausführungsform für sich genommen bringen be-
reits eine erhebliche Verbesserung zur Reduzierung der unerwünschten Vi-
brationskräfte. Die Kombination der ersten und der zweiten Ausführungs-
form zu der dritten Ausführungsform erlaubt eine noch weitergehende
5 Schwingungsreduzierung.

10

15

20

25

30

35

1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Taumelfingergetriebe, mit
 - einer Welle (1);
 - 5 - einem auf der Welle (1) angeordneten, zu einer Drehachse (7) der Welle (1) geneigten Drehlager (5);
 - einem sich von der Drehachse (7) der Welle (1) weg erstreckenden, von dem Drehlager (5) gehaltenen Taumelfinger (12);**dadurch gekennzeichnet**, dass an der Welle (1) wenigstens eine Auswuchtmasse (20, 21) ausgebildet ist.
10
2. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswuchtmasse (20, 21) derart auf der Welle (1) angeordnet ist, dass sie der konzeptionsbedingten Unwucht des Taumelfingergetriebes entgegenwirkt.
15
3. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - das Drehlager (5) einen auf der Welle (1) ausgebildeten Innenring (5a) aufweist, mit einer ringförmigen Innenlauffläche (6) für Wälzkörper (10), wobei die Innenlauffläche (6) in einer Ebene liegt, die nicht senkrecht zu der Drehachse (7) der Welle (1) steht;
 - 20 - dem Drehlager (5) ein um den Innenring (5a) angeordneter Taumelfingerring (8) zugeordnet ist, mit einer der Innenlauffläche (6) zugeordneten ringförmigen Außenlauffläche (9) für die Wälzkörper (10); und dass
 - 25 - sich der Taumelfinger (12) von dem Taumelfingerring (8) radial zu einer Mittelachse (13) des Taumelfingerrings (8) erstreckt.
4. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswuchtmasse (20, 21) durch Entfernen von Material der Welle (1) herstellbar ist.
30
5. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - 35 - die Welle (1) an wenigstens zwei Lagerstellen (3, 4) gelagert ist;
 - wenigstens einer der Lagerstellen (3, 4) eine Auswuchtmasse (20, 21) zugeordnet ist.

- 11 -

1 6. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
dass
- die Welle (1) an zwei Lagerstellen (3, 4) gelagert ist; und dass
- den Lagerstellen (3, 4) jeweils eine Auswuchtmasse (20, 21) zugeord-
5 net ist.

7. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der axiale Abstand (a) zwischen einer Lagerstelle (3) und der ihr zuge-
ordneten Auswuchtmasse (20) minimal ist.

10 8. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekenn-
zeichnet**, dass die den beiden Lagerstellen (3, 4) zugeordneten Auswucht-
massen (20, 21) bezüglich der Drehachse (7) der Welle (1) gegenüberliegend
angeordnet sind.

15 9. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch ge-
kennzeichnet**, dass der Taumelfingerring (8) mit Ausnahme von dem Be-
reich, von dem aus sich der Taumelfinger (12) erstreckt, im wesentlichen
rotationssymmetrisch ist.

20 10. Taumelfingergetriebe, mit
- einer Welle (1);
- einem auf der Welle (1) angeordneten, zu einer Drehachse (7) der
Welle (1) geneigten Drehlager (5);
25 - einem von dem Drehlager (5) gehaltenen Taumelfingerring (8);
- einem sich an einer Anlenkstelle (11) von dem Taumelfingerring (8)
radial zu einer Mittelachse (13) des Taumelfingerrings (8) erstreckenden
Taumelfinger (12);

dadurch gekennzeichnet, dass an dem Taumelfingerring (8) wenigstens ei-
30 ne Auswuchtmasse (22, 23) in einem Bereich vorgesehen ist, der weder an
der Anlenkstelle (11), noch, bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfin-
gerrings (8), gegenüber von der Anlenkstelle (11) liegt.

11. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
35 dass,
- das Drehlager (5) einen auf der Welle (1) ausgebildeten Innenring (5a)
aufweist, mit einer ringförmigen Innenlauffläche (6) für Wälzkörper (10),
wobei die Innenlauffläche (6) in einer Ebene liegt, die nicht senkrecht zu

- 12 -

- 1 der Drehachse (7) der Welle (1) steht; und dass
- der Taumelfingerring (8) dem Innenring (5a) zugeordnet ist und eine
der Innenlauffläche (6) zugeordnete ringförmige Außenlauffläche (9) für die
Wälzkörper (10) aufweist.
- 5 12. Taumelfingergetriebe nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Auswuchtmassen (22, 23) vorgesehen sind, die an dem
Taumelfingerring (8) bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerrings
(8) einander gegenüberliegend angeordnet sind.
- 10 13. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Auswuchtmassen (22, 23) vorgesehen sind, und
dass die Anlenkstelle (11), bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfin-
gerrings (8), mit gleichem Winkelabstand zu den beiden Auswuchtmassen
15 (22, 23) steht.
14. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die eine Auswuchtmasse (22) in einem Bereich des Taumelfingerrings
20 (8) angeordnet ist, der relativ zu der Anlenkstelle (11) des Taumelfingers
(12) um $+90^\circ$ bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerring (8) ver-
setzt ist, und dass
- die andere Auswuchtmasse (23) in einem Bereich des Taumelfinger-
rings (8) angeordnet ist, der relativ zu der Anlenkstelle (11) des Taumelfin-
25 gers (8) um -90° bezogen auf die Mittelachse (13) des Taumelfingerring (8)
versetzt ist.
15. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Taumelfingerring (8) mit Ausnahme von der An-
30 lenkstelle (11), von der aus sich der Taumelfinger (12) erstreckt, und den
Bereichen, in denen die Auswuchtmassen (22, 23) vorgesehen sind, im we-
sentlichen rotationssymmetrisch ist.
16. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswuchtmasse (22, 23) durch Entfernen von
35 Material des Taumelfingerrings (8) herstellbar ist.

- 13 -

1 17. Taumelfingergetriebe nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9
und wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 16.

5 18. Taumelfingergetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch**
gekennzeichnet, dass eine Auswuchtmasse (20, 21, 22, 23) aus mehreren
Auswuchtmasse-Elementen gebildet ist.

10

15

20

25

30

35

1/5

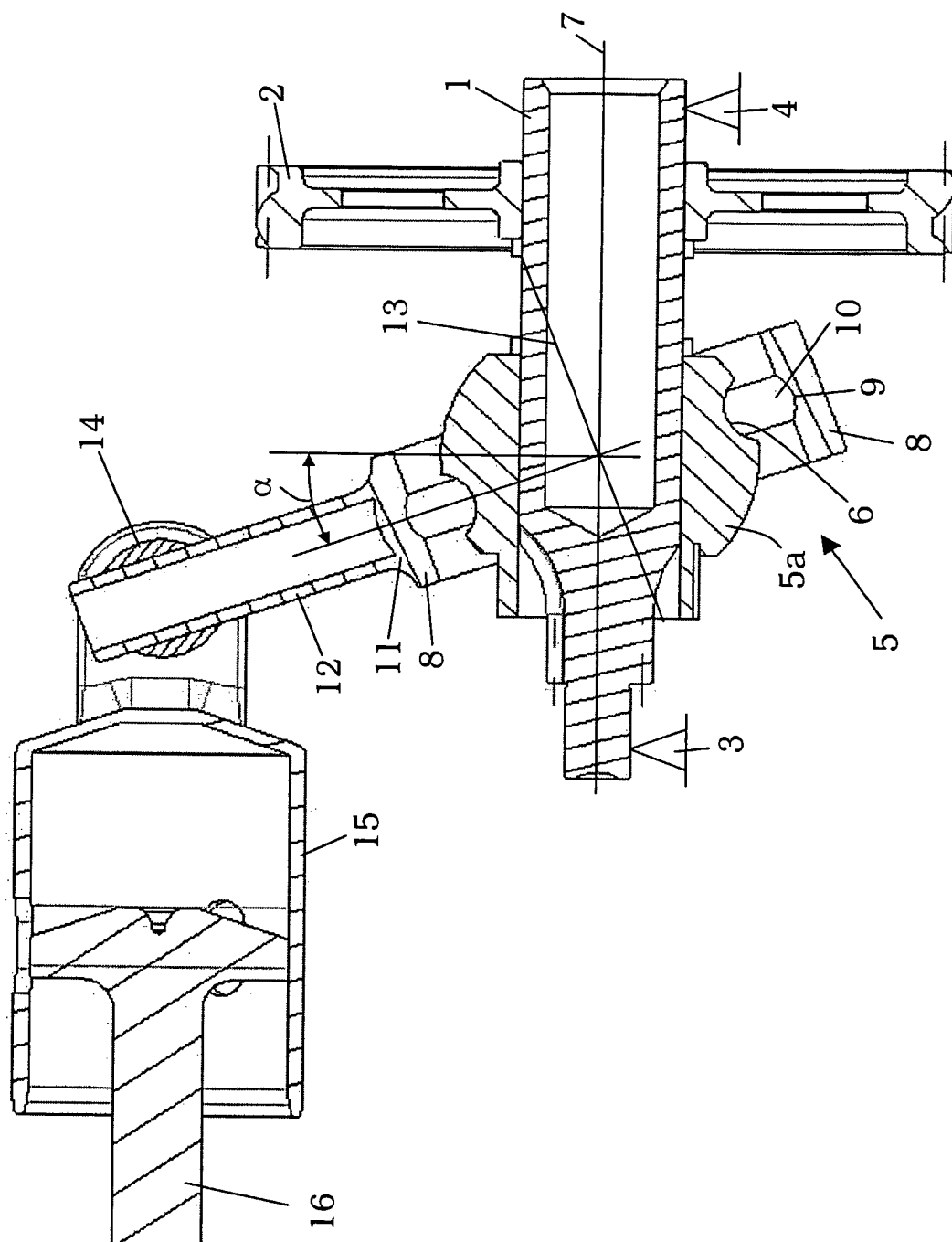


Fig. 1

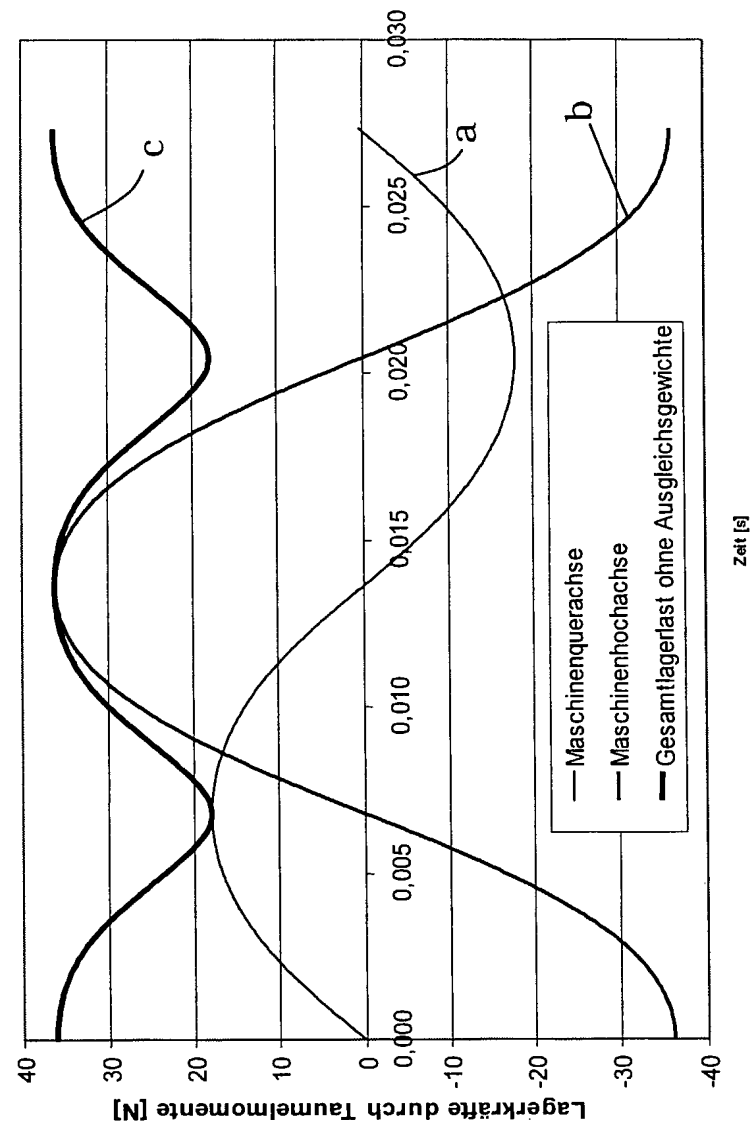


Fig. 2

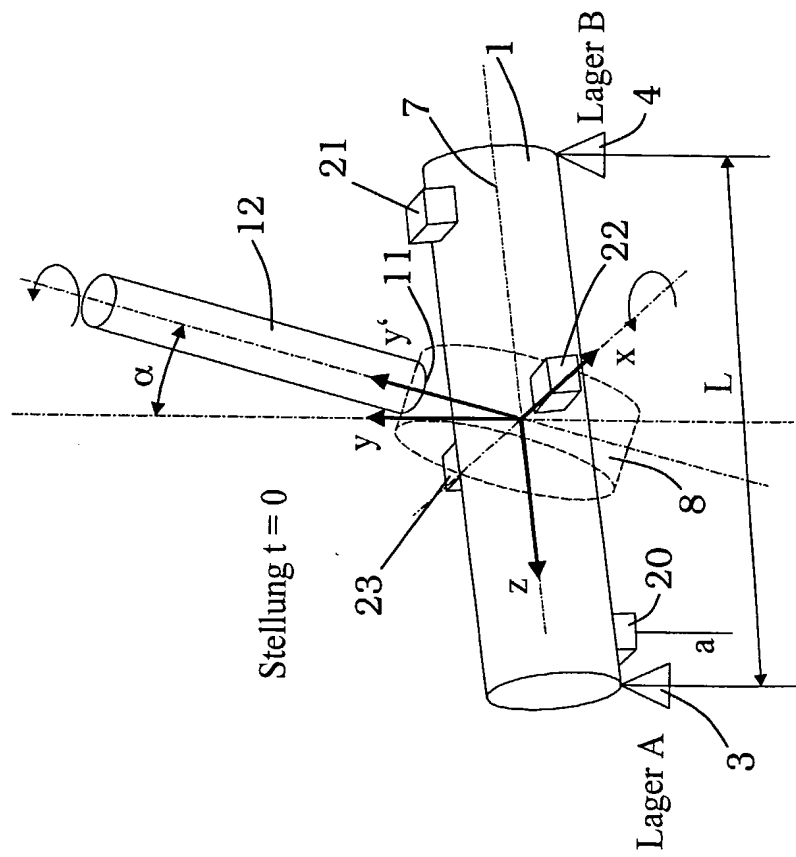


Fig. 3

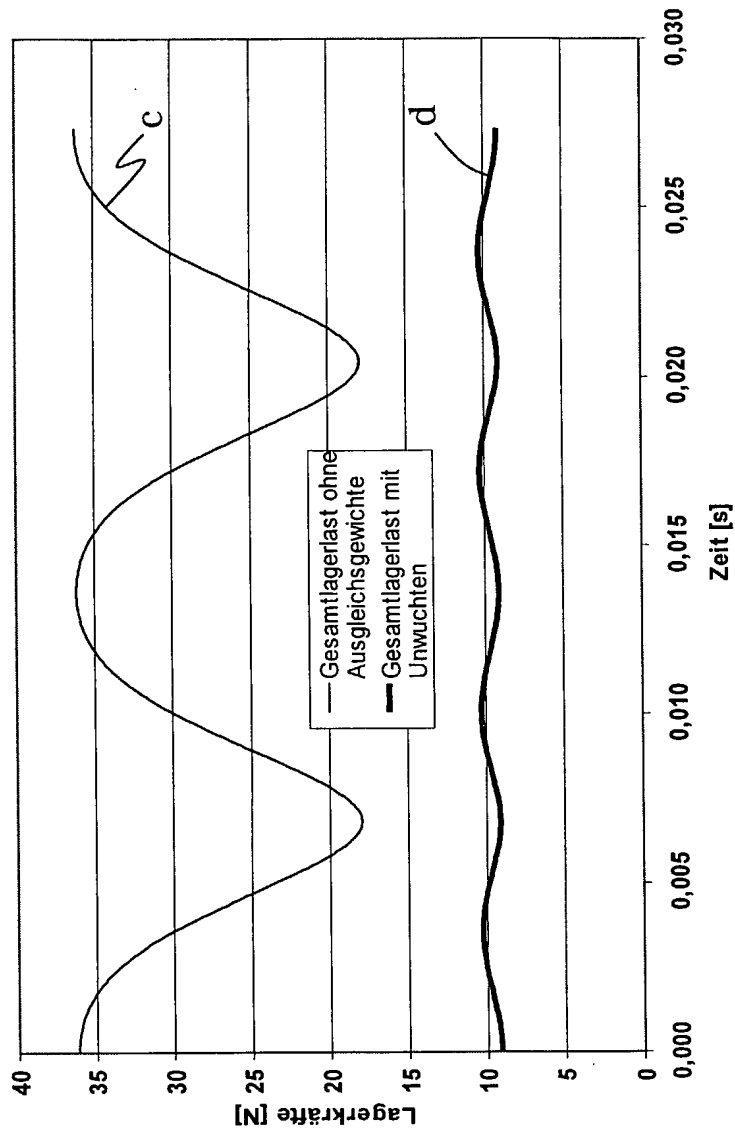


Fig. 4

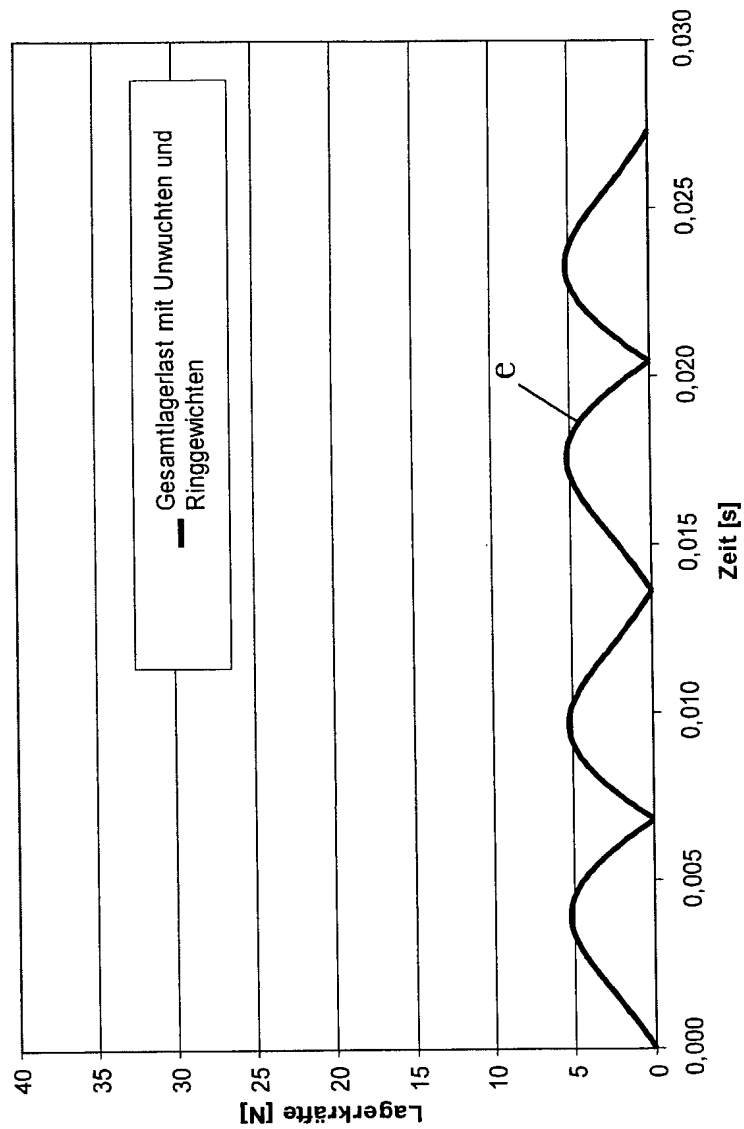


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B25D16/00 B23Q11/00 B25D11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B25D B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 34 27 342 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 30 January 1986 (1986-01-30) figure 2	1, 10
A	EP 1 000 712 A (METABOWERKE GMBH) 17 May 2000 (2000-05-17) cited in the application figure 2	1, 10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2005

Date of mailing of the international search report

15/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Yildirim, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002620

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3427342	A1	30-01-1986	CH	667490 A5	14-10-1988
EP 1000712	A	17-05-2000	DE	19851888 C1	13-07-2000
			EP	1000712 A2	17-05-2000
			US	6112830 A	05-09-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002620

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B25D16/00 B23Q11/00 B25D11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B25D B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 34 27 342 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 30. Januar 1986 (1986-01-30) Abbildung 2	1,10
A	EP 1 000 712 A (METABOWERKE GMBH) 17. Mai 2000 (2000-05-17) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2	1,10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Yildirim, I

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002620

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3427342	A1	30-01-1986	CH	667490 A5	14-10-1988
EP 1000712	A	17-05-2000	DE	19851888 C1	13-07-2000
			EP	1000712 A2	17-05-2000
			US	6112830 A	05-09-2000